

I 調査課題名

広域アサリ漁場整備開発のための海況調査完了報告書（大分県）

II 実施機関

大分県農林水産研究センター水産試験場浅海研究所
岩野英樹・福田祐一・江頭潤一・平川千修

III 調査実施年度

平成 17 ～ 19 年度

IV まえがき

昭和 60 年に 27,000 トン台と日本一を記録した大分県のアサリ漁獲量は、平成に入ってから 1,000 トン未満に激減し、さらに平成 15、16 年に至っては僅か 30 t 台の危機的な漁獲量まで落ち込み、アサリ採貝漁業が全く行われていない状況にあった。この対策として平成 16 年 3 月より大分県豊前海アサリ資源回復計画を策定し、母貝団地の造成や殻長制限を 3cm に引き上げるなど各種漁業規制の強化を行っているところである。この様な中、平成 16 年秋期には大規模な稚貝発生がみられ、平成 18 年には数年ぶりの漁獲があるなど資源状態好転の兆しも見え始めているが、その再生産は依然として不安定な状態にある。

アサリ資源を復活させ、再生産を安定化させるためには、まず第一条件として、適切な漁場への産卵母貝の添加や再生産に重要な天然母貝群の保護などを行い、アサリ浮遊幼生の供給量を増やすことが必要である。加えて周防灘におけるアサリ浮遊幼生は、相互供給を通じて互いに関係性がある可能性が考えられ、広域的な視点に基づく調査が必要である。

このため、本事業では周防灘三県（山口県、福岡県、大分県）、瀬戸内海区水産研究所の連携により、周防灘においてアサリ浮遊幼生調査を行い、中央水産研究所が別に行う流況シミュレーションの結果とあわせて、周防灘における浮遊幼生の供給場所を推定するものである。また、得られた成果は、母貝集団の適正配置場所や保護すべき漁場などを検討する際の基礎知見として利用するものである。

V 調査方法

1) 調査海域及び調査内容

図 1 に示す大分県周防灘南部海域の 11 調査点において、アサリ浮遊幼生調査と海洋観測を行った。なお、平成 17 年度は S1 ～ S8 の 8 調査点で実施した。

調査年月日は、平成 17 年度が 5 月 9 日、6 月 6 日、7 月 5 日、8 月 1 日、9 月 12、10 月 6 日、11 月 9 日の 7 回、18 年度が 10 月 17 日、11 月 1 日、11 月 13 日の 3 回、19 年度が 5 月 8 日、6 月 6 日、7 月 5 日、8 月 6 日、9 月 3 日、10 月 1 日、10 月 18 日、11 月 5 日、11 月 23 日の 9 回である。

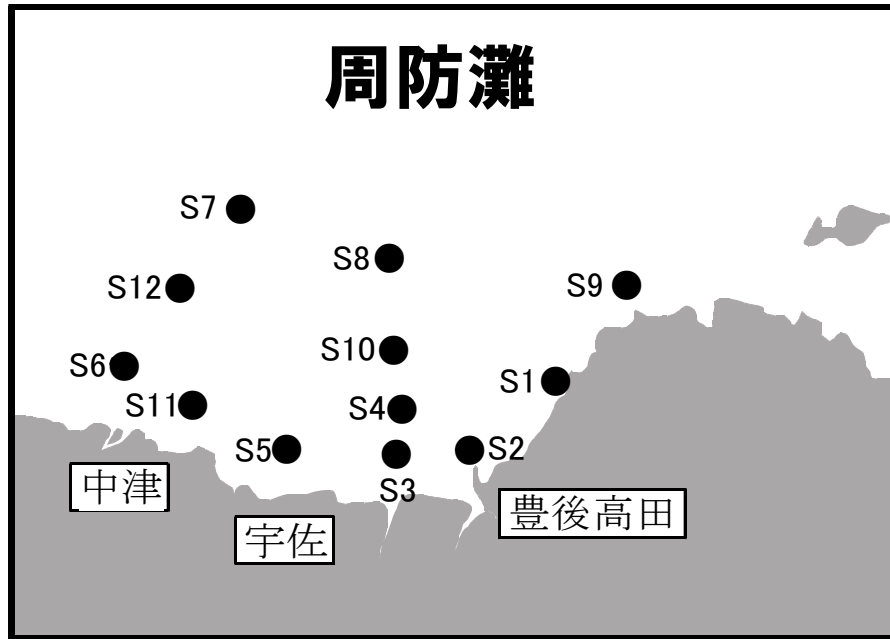


図 1 調査定点図

2) 調査方法

(1) 浮遊幼生調査

調査試料は、各調査点の 5 m 層において水中ポンプを用いて海水 150L を汲み上げ、目合い 50 μ m のプランクトンネットにより 300 ml 程度まで濃縮した後、凍結保存した。

この試料を解凍して、アサリ浮遊幼生特異的モノクローナル抗体を用いた間接蛍光抗体法によりアサリ浮遊幼生を同定・計数し、任意の 100 個体についてサイズの測定を行った。

アサリ浮遊幼生の同定・計数は、外部分析機関に委託した。

なお、アサリ浮遊幼生出現の年変動を調べるために、本事業開始前からの平成 15、16 年度の周防灘や中津市干潟付近の沿岸域のデータも付け加えて検討した。

(2) 海洋観測

各調査点においてコンパクト CTD (アレック電子) を用いて水温、塩分の鉛直測定を行った。

(3) アサリ浮遊幼生動態のシミュレーション

シミュレーションは、愛媛大学が開発した瀬戸内海の流動モデルを用いて、水産総合研究センター中央水産研究所が実施した。周防灘で幼生の出現ピークがみられる夏期 (7 月) と秋期 (11 月) に周防灘の代表的な 9 漁場から幼生粒子を放流して、14 日後の幼生動態を計算した。幼生の鉛直動態は、0-11 日は海面下 3 m、12-14 日は海底上 1 m を浮遊すると仮定して計算した。

計算粒子の投入場所

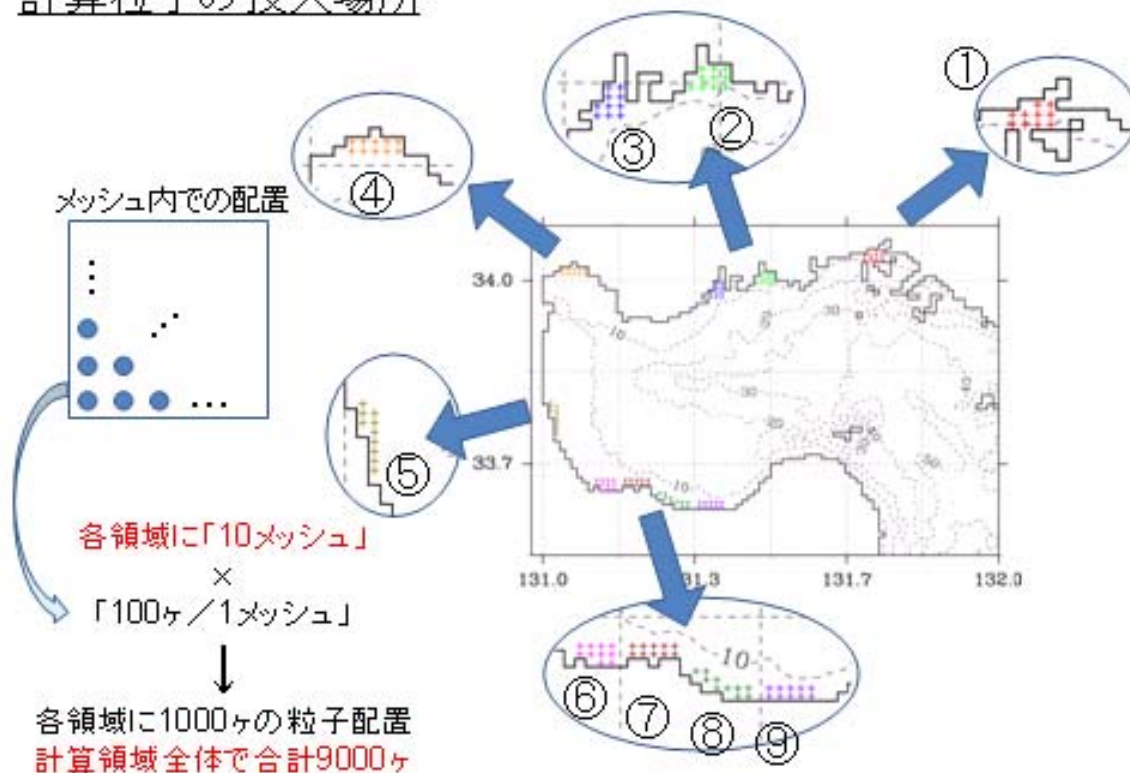


図2 アサリ浮遊幼生粒子の動態シミュレーション設定条件(平成19年度)

VI 調査結果

1) アサリ浮遊幼生出現の年変動

浮遊幼生の出現量は、平成16年から18年の3年間は増加傾向にあった。これは、数年ぶりに大規模発生した平成16年秋発生群が産卵群として寄与した可能性が考えられる。しかし、それ以降大規模な発生群はなく、平成19年は再び出現が少ない状況にある。出現密度の最高値は、平成15年が560個体/m³、平成16年が1173個体/m³、平成17年が1220個体/m³、平成18年が1940個体/m³、平成19年が453個体/m³であった。大分県周防灘海域においては、平成5年にアサリ浮遊幼生の調査事例¹⁾があり、中津港周辺では9000個体/m³以上(5月26日)、桂川河口付近では4500個体/m³程度(10月28日)が観測されている。また他海域における既往知見で観測された最高密度は、三河湾で900個体/m³程度(平成4年5月)²⁾、7268個体/m³(平成10年8月)³⁾、152000個体/m³(平成11年～13年の間)⁴⁾、有明海で5000個体/m³程度(平成9年10月)⁵⁾、高知県浦ノ内湾で86200個体/m³(平成16年11月)⁶⁾が観測されている。現在の大分県周防灘海域における幼生の出現密度は、これらの結果と比較して低い数値レベルにあるものと思われる。

浮遊幼生の出現は、5月～12月の幅広い期間で確認されており、その出現ピークは7月・8月を中心とした夏期と10月・11月を中心とした秋期であった。関東地方以南の産卵盛期は概ね春と秋を中心に年2回⁷⁾と言われており、今回の調査で、春期に出現ピークがみられないことが特徴的な現象であった。

2) アサリ浮遊幼生の出現の水平分布

(1) 平成 17 年度

アサリ浮遊幼生は、海域奥部の Stn.2、Stn.3 で濃密に確認される場合が多く、その周囲の Stn.1、Stn.4、Stn.5 でも比較的多く確認されている。一方、沖合いの Stn.7 や Stn.8 では沿岸部の調査点が高密度の時に、低密度で確認されている。

(2) 平成 18 年度

10 月 17 日の調査では、海域奥部の Stn.2、Stn.3 で他の調査点に比べて密度が高い。11 月 1 日の調査でも同様に、Stn.2、Stn.3 は、1,367 個/m³、1,940 個/m³と他の調査点に比べて高い値である。11 月 13 日の調査では、Stn.3、Stn.5、Stn.6、Stn.11、Stn.12 の沿岸域で出現密度が高く、特に Stn.3 が 513 個/m³と最高であった。

(3) 平成 19 年度

6 月～9 月の調査では、特定の調査点に偏ることなくほとんどの調査点で確認されている。一方、10 月～11 月の調査では、幼生は沿岸域の調査点で出現し、沖合域ではほとんどみられない傾向にあった。出現密度が高かった 10 月 18 日の調査では、海域奥部の Stn.2、Stn.3 を中心に沿岸域の Stn.1、Stn.10、Stn.5 で確認されている。

3) アサリ浮遊幼生のステージ別出現割合

平成 18 年の出現状況は、以下のとおりであった。10 月 17 日は、出現密度の高かった海域奥部の Stn.2、Stn.3 では D 状期幼生が全体のそれぞれ 93 %、81 %を占め、一部、アンボ期幼生 (Stn.2 が 4 %、Stn.3 が 6 %)、フルグロウン期幼生 (Stn.2 が 2 %、Stn.3 が 6 %) が混在した。11 月 1 日は、出現の中心がアンボ期幼生 (83 ~ 100 %) に移り、次にフルグロウン期幼生 (0 ~ 17 %) の出現割合が高かった。D 状期幼生の出現は全く見られず、11 調査点全てでほぼ同じような殻長組成であった。11 月 13 日は、沿岸域に位置する Stn.3、Stn.5、Stn.6、Stn.11、Stn.12 では、主体 (67 ~ 90 %) が再び D 状期幼生に移り、アンボ期幼生 (10 ~ 32 %)、フルグロウン期幼生 (0 ~ 10 %) が混在した。各ステージ毎の出現割合は、調査点の違いよりも調査時期の違いの影響の方が大きいように思われた。

4) 水温、塩分の観測結果

平成 17 年度の 5 月から 11 月の期間における 5 m 層の平均水温、平均塩分は、17.6 ~ 26.2 °C、31.23 ~ 32.80PSU であった。平成 18 年度の 10 月から 11 月の期間における 5 m 層の平均水温、平均塩分は、18.6 ~ 22.5 °C、31.09 ~ 31.78PSU であった。平成 19 年度の 5 月から 11 月の期間における 5 m 層の平均水温、平均塩分は、15.6 ~ 28.3 °C、31.44 ~ 33.23PSU であった。

5) アサリ浮遊幼生の動態シミュレーション

夏期 (7 月) は、周防灘の中央部にみられる半時計回りの循環流に乗って山口県側から投入された粒子が、大分県姫島沖を通過して伊予灘へ移動している。また福岡県沿岸域を北上し、山口県沖で反転して、沖寄りを南下する時計回りの循環流に乗って、山口県漁場や福岡県漁場から投入された粒子が大分県沿岸域に達している。大分県漁場から投入された粒子は、大分県沿岸域に残るもの、姫島沖を通過して伊予灘側へ移動するものに分かれている。

秋期 (11 月) は、流れが弱く、夏期にみられたような幼生粒子の大規模な移動はみられていない。大分県漁場から投入された粒子は、ほとんどが沿岸域にそのまま残っている。また、福岡県吉富漁場や大分県の西側に位置する漁場の幼生粒子が、大分県の海域奥部の東側へ移動する様子がうかがわれている。

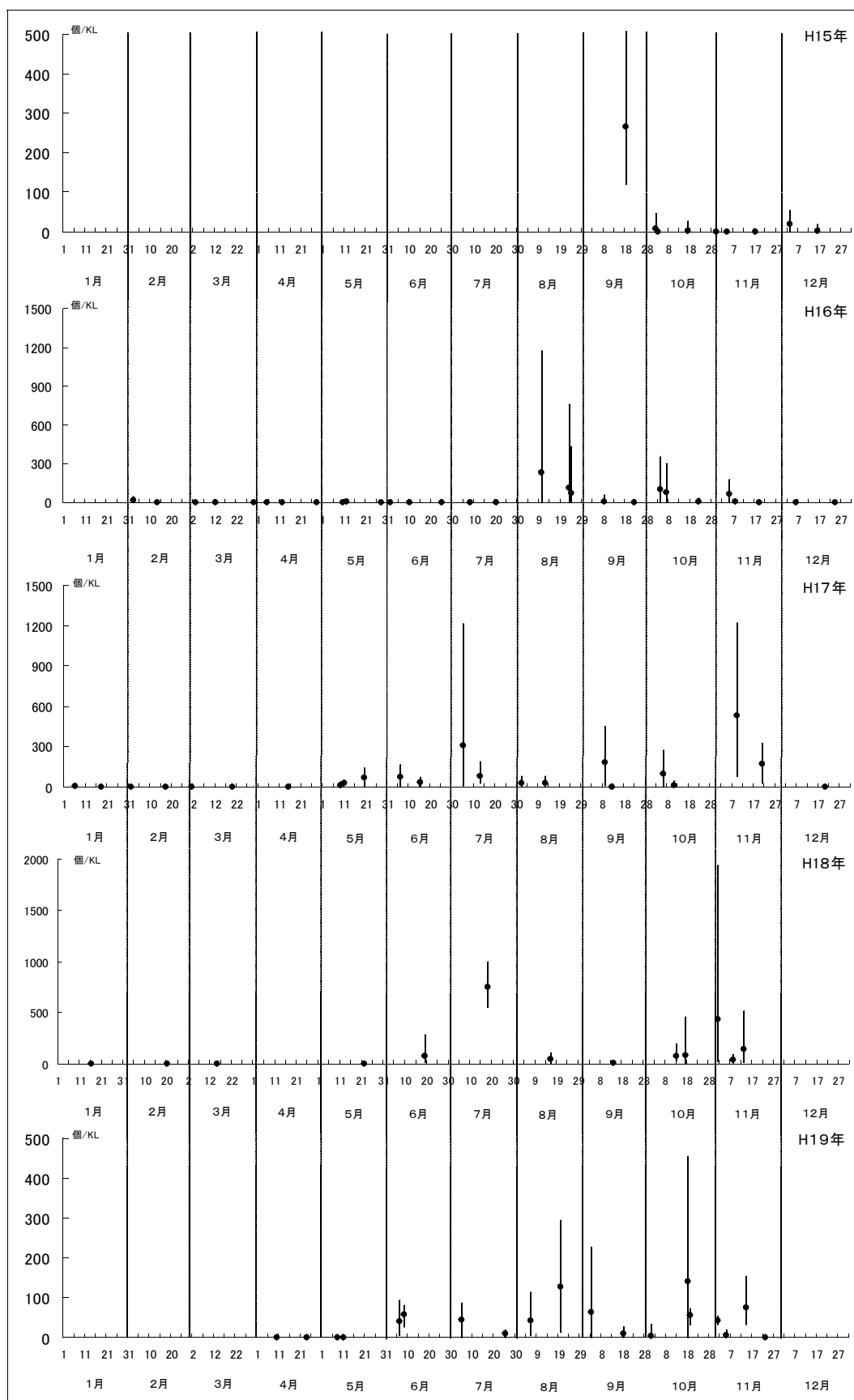


図3 周防灘大分県海域におけるアサリ浮遊幼生の出現状況

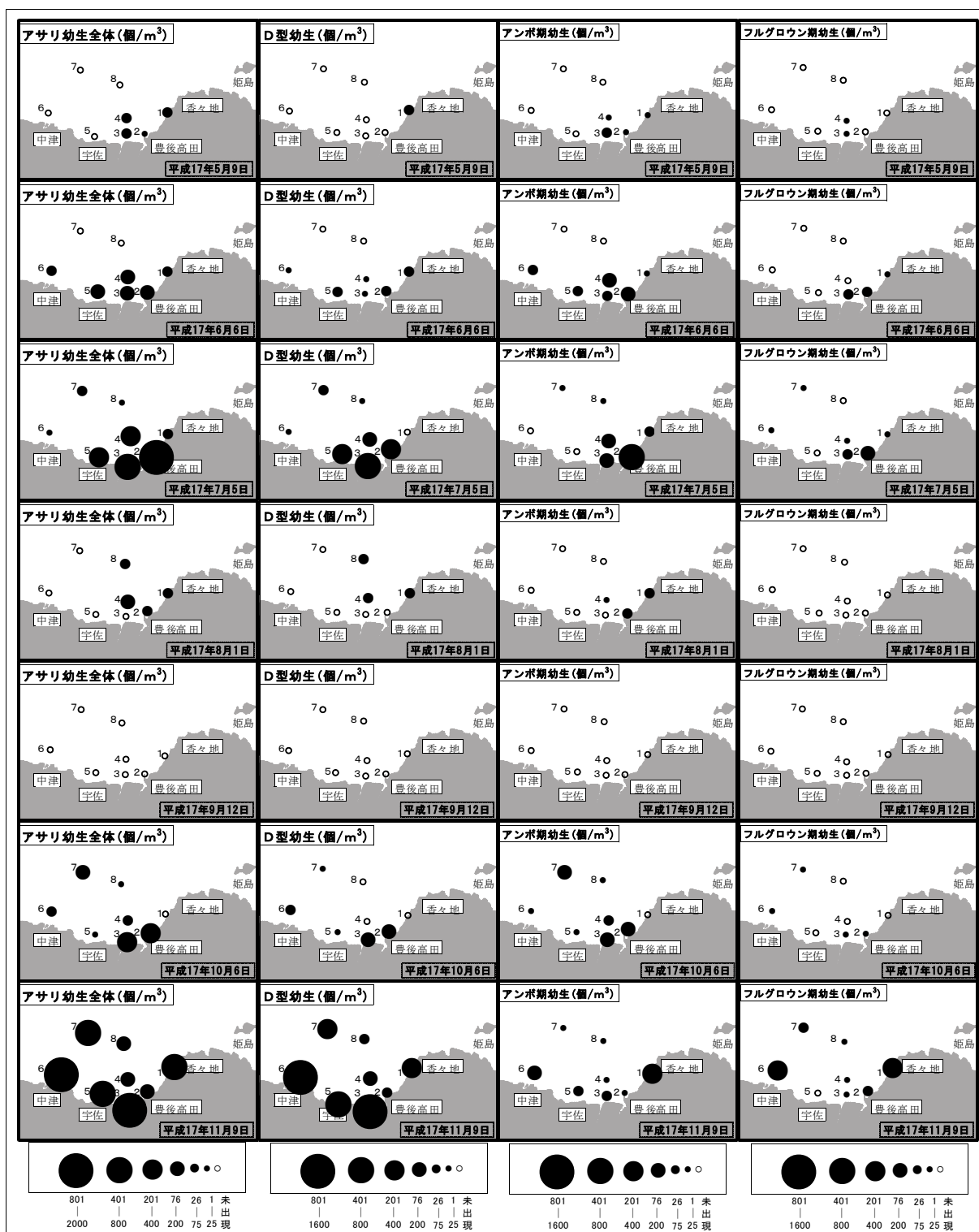


図4 周防灘大分県海域におけるアサリ浮遊幼生の発生分布（平成17年）

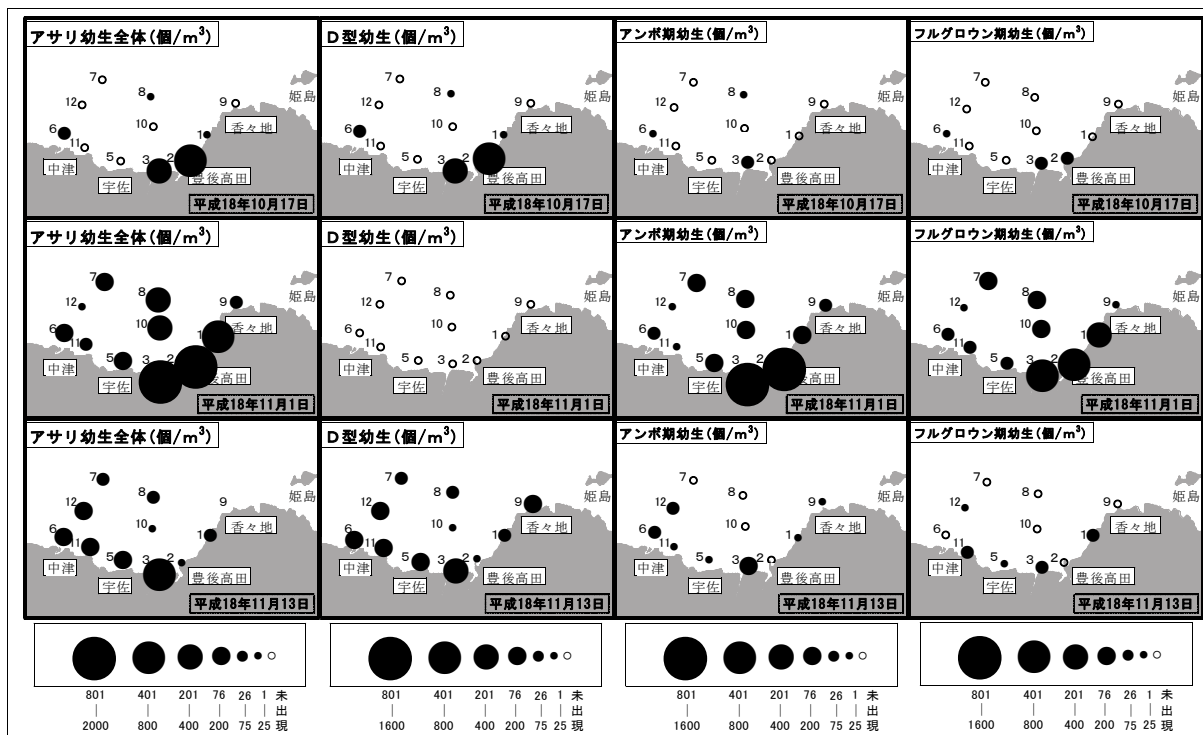


図5 周防灘大分県海域におけるアサリ浮遊幼生の発生分布（平成18年）

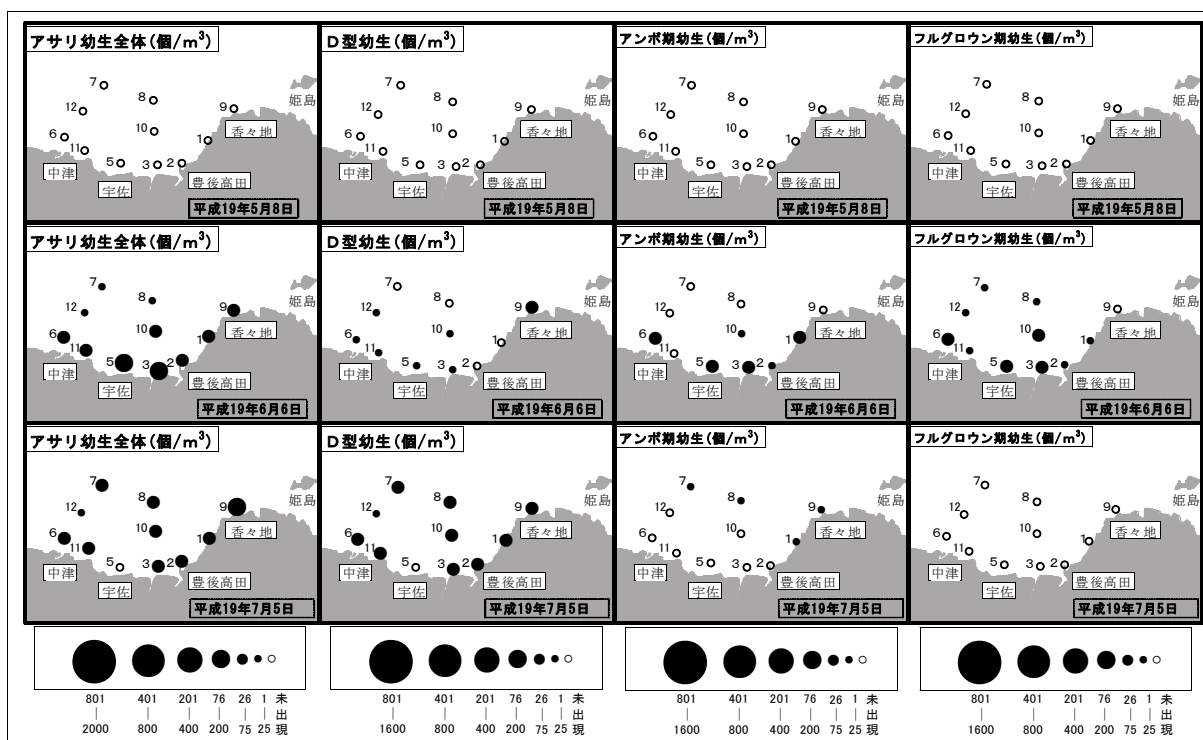


図6 周防灘大分県海域におけるアサリ浮遊幼生の発生分布（平成19年）

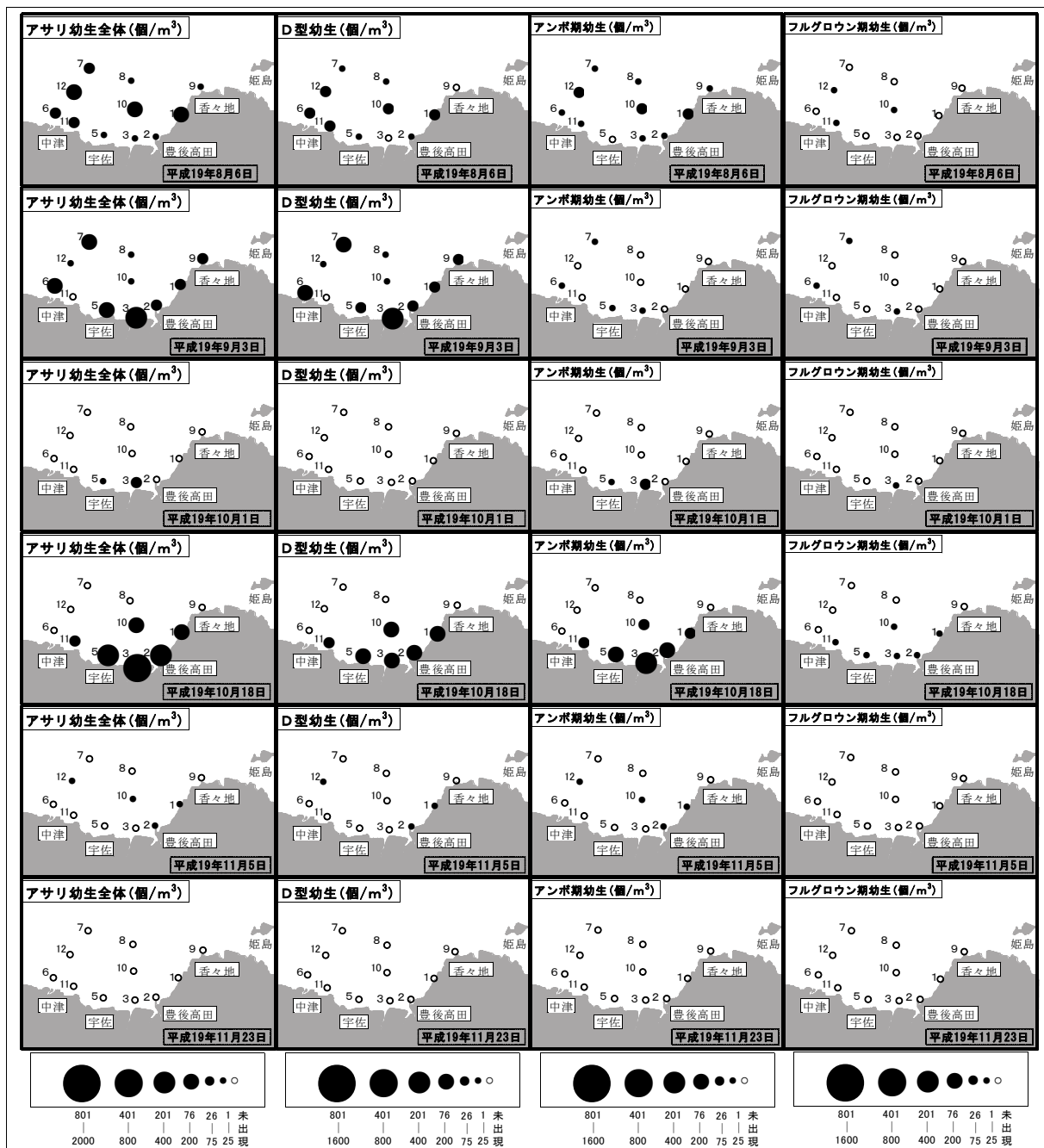


図7 周防灘大分県海域におけるアサリ浮遊幼生の発生分布（平成19年）

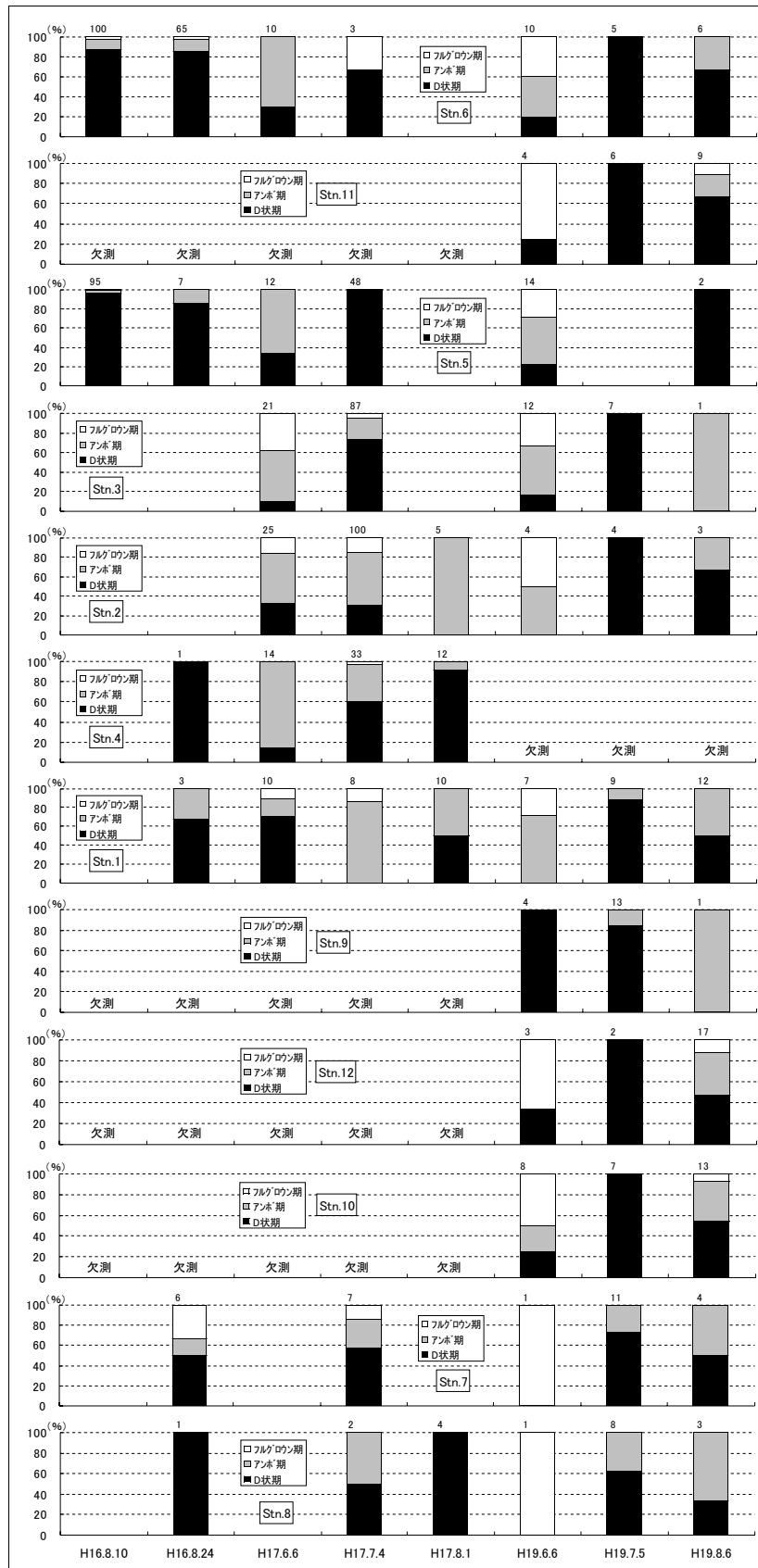


図8 周防灘大分県海域におけるアサリ浮遊幼生のステージ別出現割合(6~8月)

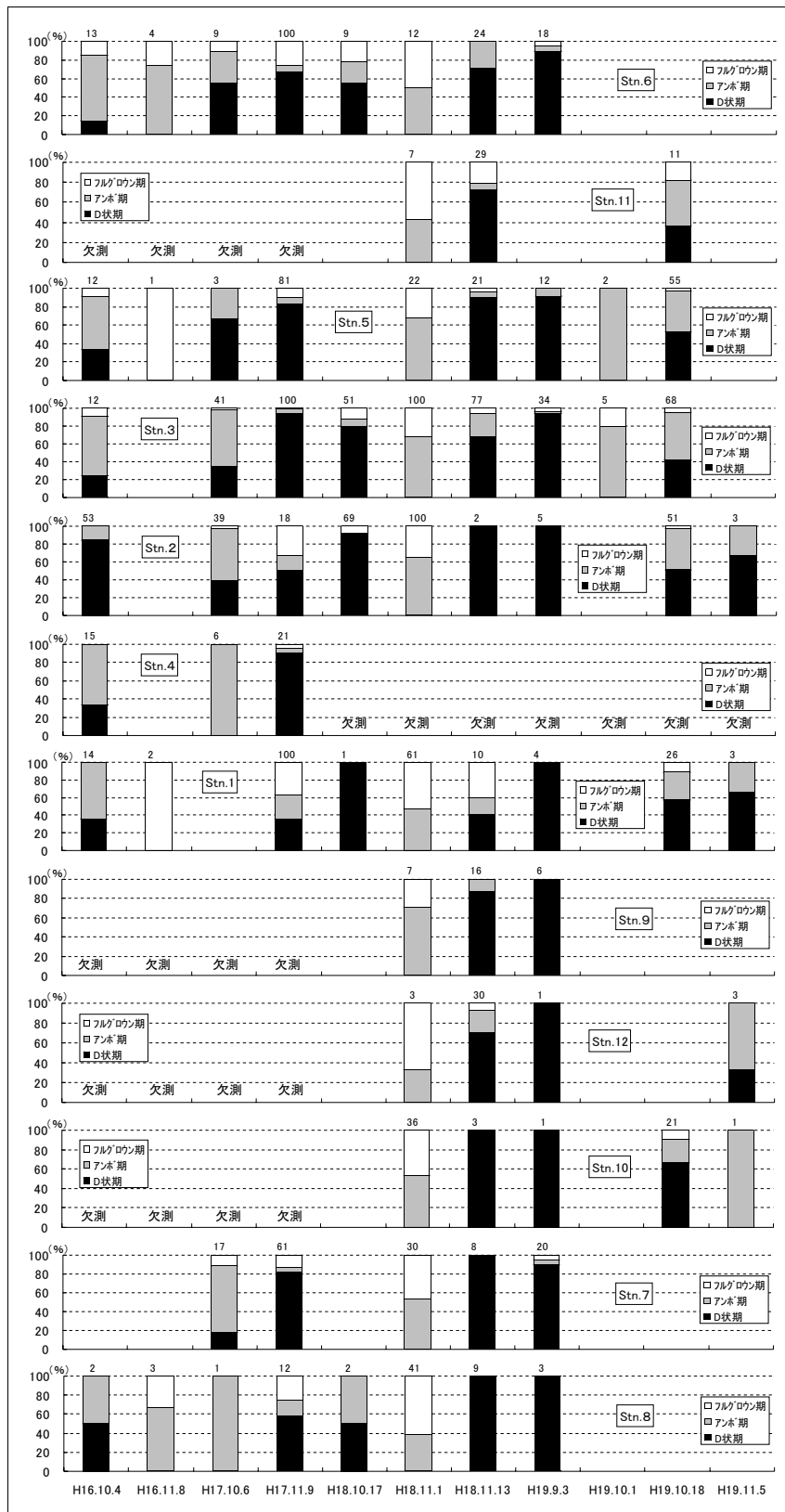


図9 周防灘大分県海域におけるアサリ浮遊幼生のステージ別出現割合(9~11月)

0630+014day00hr

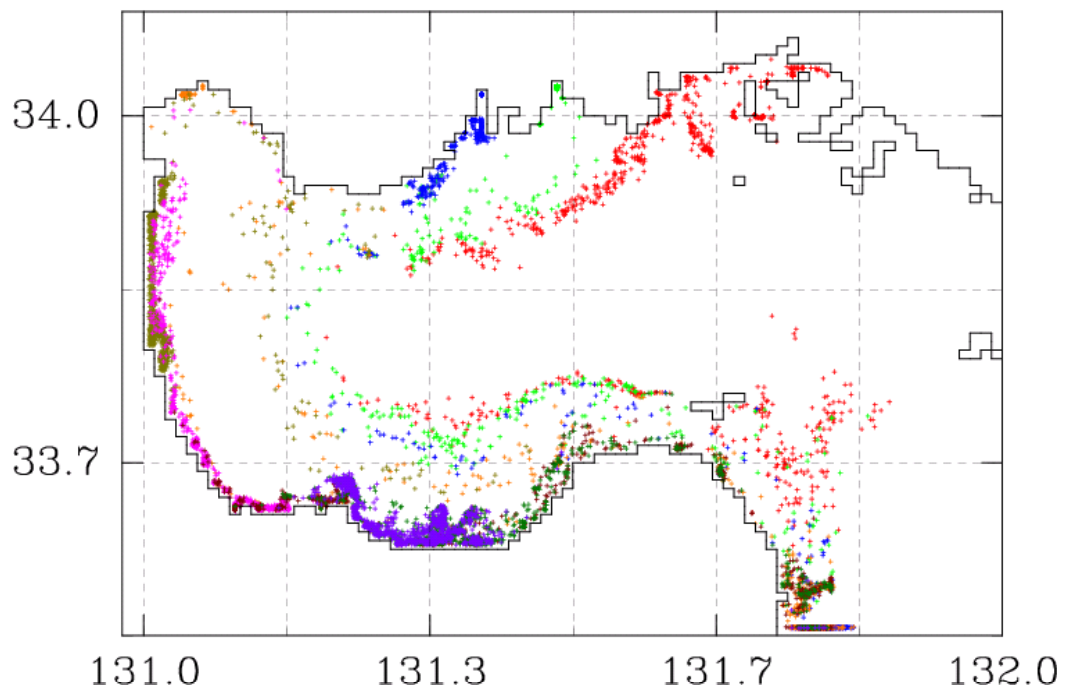


図 1 0 アサリ浮遊幼生粒子の動態シミュレーション結果(6-7月)

1107+014day00hr

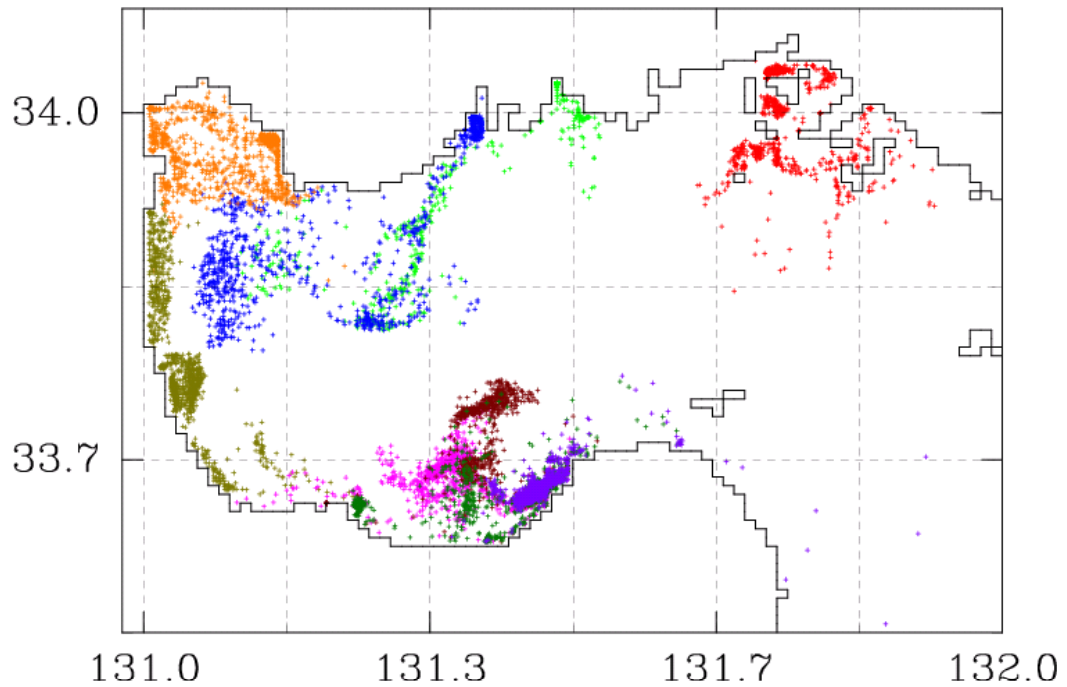


図 1 1 アサリ浮遊幼生粒子の動態シミュレーション結果(11月)

VII 考察

愛媛大学が開発した瀬戸内海の流動モデルを用いて中央水産研究所が行った周防灘における浮遊幼生の動態のシミュレーション結果によれば、周防灘レベルでの大規模移動が伺える夏期には、福岡県東部から福岡県北部への移動、山口県から福岡県・大分県への移動などの漁場間の交流が示唆された。一方、資源添加への影響が大きいと言われている秋期は、幼生粒子の移動規模が小さく各県の地先漁場の移動にとどまっている場合が多く、資源復活のためには、地先の漁場をしっかりと資源管理していくことがより一層重要になってくるものと思われる。

大分県内の漁場に注目すると、アサリ浮遊幼生は東側に位置する海域奥部の Stn.2 や Stn.3 に偏って高密度に見られる傾向が強いが、アサリ漁場は、中津市高洲の石原、中津市今津の石原、宇佐市長洲の石原・砂質、宇佐市和間の砂質など豊前海沿岸の西側から東側に至る広い範囲で確認されている。幼生がこの様に東側に偏って多く分布する傾向は、Stn.5、Stn.6、Stn.11 などの西側の漁場で発生した浮遊幼生が東側の漁場へ移動することが原因として考えられた。今回の幼生粒子の動態シミュレーション結果でも、大分県の西側に位置する漁場や、福岡県吉富漁場の幼生粒子が大分県の東側の漁場へ移動する様子がうかがわれており、幼生分布の結果と非常に良く一致した。

平成 18 年度の調査結果で、各ステージ毎の出現割合は、調査点の違いよりも調査時期の違いの影響の方が大きい結果にあり、現在の低い資源レベルから判断すると、大分県漁場の特定漁場が資源供給漁場として機能しているというよりも、現存する漁場がそれぞれに個体群を形成して資源維持に働いていると考えた方がよいかもしれない。幼生は、西側から東側へ移動している可能性が考えられるので、大分県の漁場の中では、西側にある漁場がより一層重要になってくるものと思われる。

周防灘におけるアサリ個体群の交流については、現在瀬戸内海区水産研究所がマイクロサテライトマーカーを用いた遺伝子解析により分析を進めており、さらに詳細な周防灘での浮遊幼生の交流の実態がわかるものと期待している。

VIII 摘要

- 1) 周防灘大分県海域におけるアサリ浮遊幼生の出現時期とそのピークが明らかになった。出現時期は 5 月～12 の幅広い期間であるが、そのピークは夏期(7 月・8 月)と秋期 10 月・11 月)の 2 回である。幼生の出現密度は、他の海域等に比べて低レベルにある。
- 2) 周防灘のアサリ浮遊幼生は、夏期には灘全体を大規模移動し、福岡県東部から福岡県北部への移動、山口県から福岡県・大分県への移動など県をまたがる漁場間交流がシミュレーション結果から示唆された。
- 3) 秋期は、流れが弱く県をまたがる様な大規模移動はみられないが、大分県漁場では、福岡県東部漁場(吉富)から大分県側への移動、大分県西部漁場から大分県東部漁場への近隣漁場での幼生の地域間交流がシミュレーション結果から示唆された。

IX 参考文献

- 1) 樋下雄一、1993：アサリ稚貝出現状況調査、大分県浅海漁業試験場事業報告、41－44。
- 2) 山田智・岩田靖宏・柳沢豊重、1996：三河湾におけるアサリ浮遊幼生の分布一移

流拡散、加入過程、月刊海洋、28(2)、150-156.

- 3) 松村貴晴・岡本俊治・黒田伸郎・浜口昌巳、2001: 三河湾におけるアサリ浮遊幼生の時空間的分布—間接蛍光抗体法を用いた解析の試み—、日本ベントス学会誌、56、1-8.
- 4) 黒田伸郎、2004: アサリ幼生の干潟への侵入機構、水産総合研究センター研究報告別冊第3号、67-76.
- 5) 石井亮・関口秀夫、2002: 有明海のアサリの幼生加入過程と漁場形成、日本ベントス学会誌、57、151-157.
- 6) 田井野清也他、2006: 浦ノ内湾におけるアサリ浮遊幼生の季節的変動、高知県水産試験場事業報告書、81-83.
- 7) (社) 全国沿岸漁業振興開発協会、1996: 増殖場造成計画指針ヒラメ・アサリ編、126-128.

付表1 周防灘大分県海域におけるアサリ浮遊幼生の出現状況

調査月	日	平成15年				日	平成16年				日	平成17年				日	平成18年				日	平成19年			
		平均	最大	最小	個/KL		平均	最大	最小	個/KL		平均	最大	最小	個/KL		平均	最大	最小	個/KL		平均	最大	最小	個/KL
1月												6	6	13	0	16	2	13	0						
												18	2	13	0										
2月						2	20	47	0	1	0	0	0	0	20	0	0	0							
						13	0	0	0	17	0	0	0	0											
3月						3	0	0	0	1	0	0	0	0											
						12	0	0	0	20	0	0	0	0	15	0	0	0							
						30	0	0	0																
4月						5	0	0	0												10	0	0	0	0
						12	0	0	0	15	0	0	0	0							24	0	0	0	0
						28	1	7	0																
5月						10	0	0	0	9	11	40	0	0							8	0	0	0	0
						12	5	27	0	11	30	40	20	20	22	0	0	0			11	0	0	0	0
						28	0	0	0	20	69	140	0	0											
6月						1	0	0	0	6	77	167	0	0							6	41	93	7	7
						10	0	0	0	15	32	73	0	0	19	73	287	13			8	58	80	27	27
						25	0	0	0																
7月						8	0	0	0	5	308	1213	13	13	18	745	993	553			5	44	87	0	0
						20	0	0	0	13	80	187	27	27							25	9	20	0	0
8月						10	229	1173	0	1	26	80	0	0							6	43	113	7	7
						23	112	760	0	12	30	80	0	0	16	41	107	0			20	127	293	13	13
						24	69	433	0																
9月	18	265	560	120		8	8	60	0	9	184	453	13	13	14	7	20	0			3	63	227	0	0
						22	0	0	0	12	0	0	0	0							18	9	27	0	0
10月	2	8	47	0		4	101	353	0	6	97	273	0	0	13	73	193	27			1	4	33	0	0
	3	0	0	0		7	78	300	0	11	10	47	0	0	17	80	460	0			18	141	453	0	0
	17	2	27	0		22	9	33	0												19	56	73	33	33
	30	0	0	0																					
11月	4	0	0	0		5	68	180	0	9	528	1220	80	80	1	433	1940	20			1	42	53	33	33
	17	0	0	0		8	8	27	0	21	170	327	27	27		8	36	87	7		5	6	20	0	0
						19	0	0	0							13	139	513	13		14	76	153	33	33
																					23	0	0	0	0
12月	3	20	53	0		6	1	7	0																
	16	2	20	0		24	0	0	0	20	0	0	0	0											

付表2 周防灘大分県海域におけるアサリ浮遊幼生の発生分布（平成17年～19年）

Stage			D状態	アンボ 期	フルグロ ウン期	合計	D状態	アンボ 期	フルグロ ウン期	合計	D状態	アンボ 期	フルグロ ウン期	合計	D状態	アンボ 期	フルグロ ウン期	合計
年	月	日	Stn.1 (個/KL)				Stn.2 (個/KL)				Stn.3 (個/KL)				Stn.4 (個/KL)			
17	5	9	33	7	0	40	0	20	0	20	0	33	7	40	0	20	7	27
	6	6	47	13	7	67	53	87	27	167	13	73	53	140	13	80	0	93
	7	5	0	47	7	53	364	667	182	1,213	427	127	27	580	133	80	7	220
	8	1	33	33	0	67	0	33	0	33	0	0	0	0	73	7	0	80
	9	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	6	0	0	0	0	100	153	7	260	93	173	7	273	0	40	0	40
	11	9	286	214	294	793	60	20	40	120	871	46	9	927	127	7	7	140
18	10	17	7	0	0	7	427	0	33	460	273	27	40	340	-			
	11	1	0	193	213	407	0	902	465	1,367	0	1,319	621	1,940	-			
	13	27	13	27	67	13	0	0	13	347	140	27	513	-				
19	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-			
	6	6	0	33	13	47	0	13	13	27	13	40	27	80	-			
	7	5	53	7	0	60	27	0	0	27	47	0	0	47	-			
	8	6	40	40	0	80	13	7	0	20	0	7	0	7	-			
	9	3	27	0	0	27	33	0	0	33	213	7	7	227	-			
	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	27	7	33	-				
	18	100	53	20	173	173	160	7	340	193	240	20	453	-				
	11	5	13	7	0	20	13	7	0	20	0	0	0	0	-			
	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-			
年	月	日	Stn.5 (個/KL)				Stn.6 (個/KL)				Stn.7 (個/KL)				Stn.8 (個/KL)			
17	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	6	27	53	0	80	20	47	0	67	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	5	320	0	0	320	13	0	7	20	27	13	7	47	7	7	0	13
	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	0	0	27
	9	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	6	13	7	0	20	33	20	7	60	20	80	13	113	0	7	0	7
	11	9	447	40	53	540	817	85	317	1,220	333	20	53	407	47	13	20	80
18	10	17	0	0	0	0	33	13	13	60	0	0	0	0	7	7	0	13
	11	1	0	100	47	147	0	40	40	80	0	107	93	200	0	107	167	273
	13	127	7	7	140	113	47	0	160	53	0	0	53	60	0	0	60	
19	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	6	20	47	27	93	13	27	27	67	0	0	7	7	0	0	7	7
	7	5	0	0	0	0	33	0	0	33	53	20	0	73	33	20	0	53
	8	6	13	0	0	13	27	13	0	40	13	13	0	27	7	13	0	20
	9	3	73	7	0	80	107	7	7	120	120	7	7	133	20	0	0	20
	10	1	0	13	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	193	160	13	367	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
年	月	日	Stn.9 (個/KL)				Stn.10 (個/KL)				Stn.11 (個/KL)				Stn.12 (個/KL)			
17	5	9	-				-				-				-			
	6	6	-				-				-				-			
	7	5	-				-				-				-			
	8	1	-				-				-				-			
	9	12	-				-				-				-			
	10	6	-				-				-				-			
	11	9	-				-				-				-			
18	10	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	1	0	33	13	47	20	0	0	20	140	13	40	193	140	47	13	200
	13	93	13	0	107	20	0	0	20									
19	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	6	27	0	0	27	13	13	27	53	7	0	20	27	7	0	13	20
	7	5	73	13	0	87	47	0	0	47	40	0	0	40	13	0	0	13
	8	6	0	7	0	7	47	33	7	87	40	13	7	60	53	47	13	113
	9	3	40	0	0	40	7	0	0	7	0	0	0	0	7	0	0	7
	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	93	33	13	140	27	33	13	73	0	0	0	0	0
	11	5	0	0	0	0	0	7	0	7	0	0	0	0	7	13	0	20
	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

付表3 周防灘大分県海域におけるアサリ浮遊幼生のステージ別出現割合（6～8月）

			測定 個数	D状期	アンホ 期	フルグロ ウン期	合計	測定 個数	D状期	アンホ 期	フルグロ ウン期	合計	測定 個数	D状期	アンホ 期	フルグロ ウン期	合計	測定 個数	D状期	アンホ 期	フルグロ ウン期	合計	
			(個)	(%)					(個)	(%)					(個)	(%)					(個)	(%)	
年	月	日	Stn.1					Stn.2					Stn.3					Stn.4					
H16	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		24	3	67	33	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	100
H17	6	6	10	70	20	10	100	25	32	52	16	100	21	10	52	38	100	14	14	86	0	100	
	7	4	8	0	88	13	100	100	30	55	15	100	87	74	22	5	100	33	61	36	3	100	
	8	1	10	50	50	0	100	5	0	100	0	100	0	0	0	0	0	12	92	8	0	100	
H19	6	6	7	0	71	29	100	4	0	50	50	100	12	17	50	33	100	-					
	7	5	9	89	11	29	100	4	100	0	0	100	7	100	0	0	100						
	8	6	12	50	50	29	100	3	67	33	0	100	1	0	100	0	100						
年	月	日	Stn.5					Stn.6					Stn.7					Stn.8					
H16	8	10	95	96	3	1	100	100	88	9	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		24	7	86	14	0	100	65	86	11	3	100	6	50	17	33	100	1	100	0	0	100	
H17	6	6	12	33	67	0	100	10	30	70	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7	4	48	100	0	0	100	3	67	0	33	100	7	57	29	14	100	2	50	50	0	100	
	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	100	0	0	100	
H19	6	6	14	21	50	29	100	10	20	40	40	100	1	0	0	100	100	1	0	0	100	100	
	7	5	0	0	0	0	0	5	100	0	0	100	11	73	27	0	100	8	63	38	0	100	
	8	6	2	100	0	0	100	6	67	33	0	100	4	50	50	0	100	3	33	67	0	100	
年	月	日	Stn9					Stn10					Stn11					Stn12					
H16	8	10	-					-					-					-					
		24																					
H17	6	6	-					-					-					-					
	7	4																					
	8	1																					
H19	6	6	4	100	0	0	100	8	25	25	50	100	4	25	0	75	100	3	33	0	67	100	
	7	5	13	85	15	0	100	7	100	0	0	100	6	100	0	0	100	2	100	0	0	100	
	8	6	1	0	100	0	100	13	54	38	8	100	9	67	22	11	100	17	47	41	12	100	

付表４ 周防灘大分県海域におけるアサリ浮遊幼生のステージ別出現割合（９～１１月）

			測定 個数	D状態	アンホ 期	フルグロ ウン期	合計	測定 個数	D状態	アンホ 期	フルグロ ウン期	合計	測定 個数	D状態	アンホ 期	フルグロ ウン期	合計	測定 個数	D状態	アンホ 期	フルグロ ウン期	合計				
			(個)	(%)					(個)	(%)					(個)	(%)					(個)	(%)				
			年	月	日	Stn.1					Stn.2					Stn.3					Stn.4					
H16	10	4	14	36	64	0	100	53	85	15	0	100	12	25	67	8	100	15	33	67	0	100				
	11	8	2	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
H17	10	6	0	0	0	0	0	39	38	59	3	100	41	34	63	2	100	6	0	100	0	100				
	11	9	100	36	27	37	100	18	50	17	33	100	100	94	5	1	100	21	90	5	5	100				
H18	10	17	1	100	0	0	100	69	93	0	7	100	51	80	8	12	100	-								
	11	1	61	0	48	52	100	100	0	66	34	100	100	0	68	32	100									
		13	10	40	20	40	100	2	100	0	0	100	77	68	27	5	100									
H19	9	3	4	100	0	0	100	5	100	0	0	100	34	94	3	3	100	-								
	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	80	20	100									
		18	26	58	31	12	100	51	51	47	2	100	68	43	53	4	100									
		11	5	3	67	33	0	100	3	67	33	0	100	0	0	0	0						0			
年	月	日	Stn.5					Stn.6					Stn.7					Stn.8								
H16	10	4	12	33	58	8	100	13	15	69	15	100	0	0	0	0	0	2	50	50	0	100				
	11	8	1	0	0	100	100	4	0	75	25	100	0	0	0	0	0	3	0	67	33	100				
H17	10	6	3	67	33	0	100	9	56	33	11	100	17	18	71	12	100	1	0	100	0	100				
	11	9	81	83	7	10	100	100	67	7	26	100	61	82	5	13	100	12	58	17	25	100				
H18	10	17	0	0	0	0	0	9	56	22	22	100	0	0	0	0	0	2	50	50	0	100				
	11	1	22	0	68	32	100	12	0	50	50	100	30	0	53	47	100	41	0	39	61	100				
		13	21	90	5	5	100	24	71	29	0	100	8	100	0	0	100	9	100	0	0	100				
H19	9	3	12	92	8	0	100	18	89	6	6	100	20	90	5	5	100	3	100	0	0	100				
	10	1	2	0	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
		18	55	53	44	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
		11	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
年	月	日	Stn.9					Stn.10					Stn.11					Stn.12								
H16	10	4	-					-					-					-								
	11	8																								
H17	10	6	-					-					-					-								
	11	9																								
H18	10	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
	11	1	7	0	71	29	100	36	0	53	47	100	7	0	43	57	100	3	0	33	67	100				
		13	16	88	13	0	100	3	100	0	0	100	29	72	7	21	100	30	70	23	7	100				
H19	9	3	6	100	0	0	100	1	100	0	0	100	0	0	0	0	0	1	100	0	0	100				
	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
		18	0	0	0	0	0	21	67	24	10	100	11	36	45	18	100	0	0	0	0	0				
		11	5	0	0	0	0	0	1	0	100	0	100	0	0	0	0	0	3	33	67	0	100			

